

Requested Patent: DE3940957

Title:

FRICTION COUPLING WITH VEHICLES - CONSISTS OF A HOUSING WITH  
PRESSURE PLATE AND PLATE SPRING WITH INTERMEDIATE LAYER

Abstracted Patent: DE3940957

Publication Date: 1990-07-05

Inventor(s): MAUCHER EDMUND (US)

Applicant(s): LUK LAMELLEN KUPPLUNGSBAU (DE)

Application Number: DE19893940957 19891212

Priority Number(s): US19880290508 19881223

IPC Classification: F16D13/71

Equivalents: JP2217628

ABSTRACT:

The friction coupling (1), especially for motor vehicles, has a housing attached to a pressure-plate (3). A plate spring (7) is movably supported on the housing and acts upon the plate spring. Between the plate spring and the pressure plate (3) is a shock-absorbent, such as plastics intermediate layer (13) on which the plate spring is directly mounted. USE/ADVANTAGE - The coupling is designed so that no hammering occurs between the pressure plate and plate spring and is noiseless.

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift  
①⑪ DE 3940957 A1

⑤① Int. Cl. 5:  
F16D 13/71

②① Aktenzeichen: P 39 40 957.0  
②② Anmeldetag: 12. 12. 89  
④③ Offenlegungstag: 5. 7. 90

DE 3940957 A1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
23.12.88 US 290508

⑦① Anmelder:  
LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH, 7580 Bühl,  
DE

⑦② Erfinder:  
Maucher, Edmund, Wooster, Ohio, US

⑤④ Reibungskupplung

Die Erfindung betrifft eine Reibungskupplung, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit einem Gehäuse, einer mit diesem drehfesten Druckplatte und einer am Gehäuse verschwenkbar abgestützten und die Druckplatte beaufschlagenden Tellerfeder.

DE 3940957 A1

Die Erfindung betrifft eine Reibungskupplung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Gehäuse, wie Blechdeckel, einer mit dieser drehfesten Druckplatte und einer am Gehäuse verschwenkbar abgestützten und die Druckplatte beaufschlagenden Tellerfeder.

Beim Betätigen einer solchen Reibungskupplung während des Betriebes eines Kraftfahrzeuges werden insbesondere aufgrund der von der Brennkraftmaschine erzeugten Schwingungen beziehungsweise Vibrationen auch Schwingungen beziehungsweise Vibrationen auf die eine bestimmte Masse aufweisende Druckplatte übertragen. Diese Schwingungen verursachen unter anderem ein axiales Schwingen und/oder Taumeln der Druckplatte gegenüber der Tellerfeder. Dieses Schwingen beziehungsweise Taumeln der Druckplatte relativ zur Tellerfeder tritt auf während der Betätigung der Reibungskupplung, insbesondere, wenn die Kupplung ausgerückt ist oder zumindest sich in einem teilweise ausgekuppelten Zustand befindet, wobei dann die Abstützbereiche der Druckplatte für die Tellerfeder sich von der Tellerfeder abheben und wieder gegen die Tellerfeder prallen, wodurch ein Klappern beziehungsweise ein hämmernendes Geräusch erzeugt wird, das an andere Bestandteile des Kraftfahrzeuges, wie zum Beispiel Kupplungspedal und Karosserie, weitergeleitet wird. Dadurch wird das Hämmern oder Klappern noch verstärkt und es entstehen Geräusche, welche den Fahrkomfort wesentlich beeinträchtigen.

Um die vorerwähnten Geräusche zu reduzieren, ist es bereits bekannt, sogenannte Abhubbügel einzusetzen, welche die Tellerfeder gegen die Abstützbereiche der Druckplatte für die Tellerfeder verspannen, wobei solche Abhubbügel zusätzlich noch einen zwangsweisen Abhub der Druckplatte von der Kupplungsscheibe bewirken, weil beim Betätigen der Reibungskupplung die Druckplatte über die an ihr befestigten und sich an der Tellerfeder abstützenden Abhubbügel axial verlagert wird. Derartige Abhubbügel sind zum Beispiel durch Fig. 9 der DE-PS 12 33 670 bekannt geworden.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß für bestimmte Einsatzfälle derartige Abhubbügel nicht geeignet sind, um ein Abheben der Druckplatte von der Tellerfeder zu vermeiden, so daß störende Geräusche auftreten.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, die vorerwähnten Nachteile zu beseitigen, also eine Kupplung zu schaffen, bei der ein Hämmern zwischen Druckplatte und Tellerfeder nicht auftreten kann oder zumindest derart gedämpft wird, daß praktisch keine Geräusche mehr im Fahrzeug wahrnehmbar sind. Außerdem soll die Kupplung in besonders einfacher und wirtschaftlicher Weise herstellbar sein.

Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erzielt, daß zwischen Tellerfeder und Druckplatte eine dämpfende, wie eine Kunststoffzwischenlage vorgesehen ist, auf der unmittelbar die Tellerfeder aufliegt. Die Zwischenlage kann in einzelne Elemente unterteilt sein, die sich nur über einen Teilbereich des Kreisumfanges, auf dem sie angeordnet sind, erstrecken. Durch das Vorsehen einer dämpfenden Zwischenlage zwischen der Tellerfeder und der Druckplatte können die durch ein Aufeinanderprallen von Druckplatte und Tellerfeder erzeugten Geräusche vermieden oder zumindest wesentlich reduziert werden, da der die Zwischenlage bildende Stoff eine Dämpfung des erwähnten Aufpralles bewirkt.

Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die Zwischenlage auch in ausgerücktem Zustand der Kupplung

federnd eingespannt ist zwischen Tellerfeder und Druckplatte.

Für manche Anwendungsfälle kann es zweckmäßig sein, wenn die Druckplatte einen kreisringartigen Abstützbereich für die Tellerfeder aufweist, und die dämpfende Zwischenlage zumindest annähernd auf gleichem Durchmesser vorgesehen ist wie der Abstützdurchmesser der Tellerfeder an der Druckplatte. Der kreisringartige Abstützbereich der Druckplatte für die Tellerfeder kann dabei durch einzelne, über den Umfang der Druckplatte verteilte kreissegmentförmige Nocken gebildet werden. Für andere Anwendungsfälle kann es jedoch auch von Vorteil sein, wenn die dämpfende Zwischenlage auf einem kleineren Durchmesser vorgesehen ist als der Abstützdurchmesser der Tellerfeder an der Druckplatte.

Für die Funktion der Reibungskupplung kann es von besonderem Vorteil sein, wenn die zwischen Druckplatte und Tellerfeder wirksame dämpfende Zwischenlage aus einem elastomeren Material, wie Gummi, gebildet ist. Ein solches Material hat den Vorteil, daß es sowohl elastisch nachgiebig, also federnd ist, als auch eine innenwohnende Dämpfung aufweist, wodurch während der Verformung eines derartigen Materials eine Hysterese auftritt. Es können also die Schwingungen der Druckplatte gegenüber der Tellerfeder durch Einsatz eines elastomeren Materials besonders gut gedämpft werden, so daß kein harter Aufprall der Druckplatte auf die Tellerfeder erfolgen kann.

Die dämpfende Zwischenlage kann sich über den gesamten Umfang erstrecken, also kreisringförmig ausgebildet sein, wobei es dann vorteilhaft ist, wenn die Zwischenlage durch ein geschlossenes, ringförmiges Teil, wie zum Beispiel durch einen sogenannten O-Ring gebildet ist. Die dämpfende Zwischenlage kann jedoch auch durch mehrere, kreissegmentartig angeordnete beziehungsweise ausgebildete Teile gebildet sein, wobei zwischen den einzelnen Teilen ein Abstand vorhanden sein kann. Die die dämpfende Zwischenlage bildenden, kreisringförmigen oder kreissegmentartigen Teile können armiert sein, so daß sie über ihre Länge eine gewisse Steifigkeit aufweisen und ihre Form beibehalten, wodurch die Montage wesentlich erleichtert wird. So können zum Beispiel Zwischenlagen, die aus elastomerem Material bestehen, mit einem Draht armiert sein, der voll in das elastomere Material eingebettet ist. Es kann zum Beispiel ein Draht mit Gummi ummantelt werden. Die erwähnte Armierung kann jedoch auch in Verbindung mit anderen Kunststoffen Verwendung finden.

Für manche Einsatzfälle kann es von Vorteil sein, wenn die zwischen Tellerfeder und Druckplatte angeordnete dämpfende Zwischenlage durch mehrere, über den Umfang der Druckplatte verteilte Teile gebildet ist, welche in axialen Ausnehmungen der Druckplatte aufgenommen sind.

Die Festlegung der die dämpfende Zwischenlage bildenden Teile an der Druckplatte kann in einfacher Weise über einen Formschluß erfolgen. Ein solcher Formschluß kann zum Beispiel dadurch gebildet werden, daß die ringförmigen beziehungsweise ringsegmentförmigen Bauteile in einer in der Druckplatte vorgesehenen und entsprechend angepaßten Rille axial zumindest teilweise aufgenommen und radial abgestützt sind. Die Befestigung dieser Bauteile kann aber auch über an diesen vorgesehenen Anformungen erfolgen, welche in entsprechend ausgebildeten Ausnehmungen in der Druckplatte aufgenommen werden. Dabei können diese Anformungen mit den in der Druckplatte vorgesehenen

Ausnahmen Schnappverbindungen oder Steckverbindungen bilden. Es können die die dämpfende Zwischenlage bildenden Bauteile in einfacher Weise auch über eine Klebeverbindung an der Druckplatte befestigt werden. Selbstverständlich sind auch Kombinationen der beschriebenen Verbindungsarten zwischen den Bauteilen der Zwischenlage und der Druckplatte möglich.

Die zwischen Druckplatte und Tellerfeder vorgesehene dämpfende Zwischenlage kann derart ausgebildet beziehungsweise ausgelegt sein, daß auch bei eingerückter Reibungskupplung die volle Tellerfederkraft von der Zwischenlage abgefangen wird, also keine metallische Berührung zwischen Tellerfeder und Druckplatte entstehen kann. Zweckmäßig kann es jedoch auch sein, die dämpfende Zwischenlage so auszubilden, daß zumindest bei eingerückter Kupplung die Zwischenlage derart zusammengedrückt wird, daß ein metallischer Kontakt zwischen der Tellerfeder und der Druckplatte vorhanden ist.

Die erfindungsgemäße dämpfende Zwischenlage kann in vorteilhafter Weise bei Reibungskupplungen eingesetzt werden, bei denen die Druckplatte mit dem Gehäuse über blattfederartige Verbindungsglieder drehfest verbunden ist, wobei die Blattfedern zwischen Gehäuse und Druckplatte derart vorgespannt montiert sind, daß auch bei ausgerückter Reibungskupplung die Zwischenlage zwischen der Druckplatte und der Tellerfeder federnd eingespannt ist. Zweckmäßig kann es dabei sein, wenn die Vorspannung der blattfederartigen Verbindungsglieder derart ausgelegt ist, daß auch bei ausgerückter Reibungskupplung die dämpfende Zwischenlage ausreichend komprimiert bleibt, damit zwischen der kreisringartigen Abstützung der Druckplatte und der Tellerfeder eine metallische Berührung bestehen bleibt.

Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn der Weg, um den die dämpfende Zwischenlage zwischen Tellerfeder und Druckplatte komprimiert beziehungsweise elastisch verformt werden kann, begrenzt ist, indem zum Beispiel die Tellerfeder unmittelbar an der Druckplatte zur Anlage kommt. Bei einer derartigen Ausführungsform muß die dämpfende Zwischenlage also nicht die volle Tellerfederkraft abfangen. Zweckmäßig ist es, wenn der Weg, um den die Kunststoffzwischenlage komprimiert werden kann, zwischen 0,3 und 1,5 mm beträgt.

Zur Festlegung von mehreren über den Umfang der Druckplatte verteilten, kreissegmentartig angeordneten und die dämpfende Zwischenlage bildenden Teile an der Druckplatte können diese Teile jeweils an ihren Enden eine Anformung in Form einer Verdickung aufweisen, wobei der zwischen den Verdickungen sich befindliche Bereich eines solchen Teils in einer entsprechend ausgebildeten Nut eines einen Abstützbereich für die Tellerfeder bildenden Nockens der Druckplatte aufgenommen werden kann, so daß beidseits des Nockens eine Verdickung übersteht, wodurch das dämpfende Teil gegenüber dem Nocken in Umfangsrichtung festgelegt ist.

Anhand der Fig. 1 bis 3 sei die Erfindung näher erläutert.

Dabei zeigt

Fig. 1 eine teilweise dargestellte Draufsicht mit Ausbrüchen einer erfindungsgemäßen Reibungskupplung.

Fig. 2 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Reibungskupplung,

Fig. 2a eine Vergrößerung des Bereiches der Fig. 2,

Fig. 3 ein Detail einer weiteren Ausführungsform der

Erfindung.

Die in den Fig. 1, 2 und 2a dargestellte Reibungskupplung 1 besitzt einen Deckel 2, über den die Kupplung 1 auf einem nicht näher dargestellten Schwungrad einer Brennkraftmaschine befestigbar ist, sowie eine Druckplatte 3, die über Blattfedern 4 mit dem Deckel 2 drehfest verbunden ist. Die Blattfedern 4 sind mit dem Deckel 2 und der Druckplatte 3 über Nietverbindungen 5, 6 fest verbunden. Zwischen dem Deckel 2 und der Druckplatte 3 ist eine Tellerfeder 7 verspannt, welche in Fig. 2 in der Lage gezeigt ist, welche sie einnimmt bei auf einem Schwungrad einer Brennkraftmaschine montierter Kupplung 1.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Lage der Tellerfeder 7 ist zwischen der Druckplatte 3 und dem Schwungrad der Brennkraftmaschine die zu einer Kupplung gehörende Kupplungsscheibe eingespannt das bedeutet also daß die Kupplung 1 sich im eingerückten Zustand befindet. Die Tellerfeder 7 ist am Deckel 2 schwenkbar gelagert, indem sie über am Deckel befestigte Haltebolzen 8 und einer mit den Bolzen 8 vernieteten Abstützscheibe 9 zwischen zwei Abwälzringen 10, 11 axial festgelegt ist. Mit einem radial außen liegenden Bereich 7a stützt sich die Tellerfeder 7 an über den Umfang verteilten Nocken 12 der Druckplatte 3 ab, wodurch die Druckplatte 3 in Einrückrichtung beaufschlagt wird. Die Nocken 12 bilden einen kreisringförmigen Abstützbereich 12a, an dem die Tellerfeder 7 zur Anlage kommt.

Wie insbesondere aus den Fig. 2 und 2a ersichtlich ist, ist radial innerhalb des kreisringförmigen Abstützbereiches 12a eine dämpfende Zwischenlage 13 vorgesehen, die aus kreissegmentartig angeordneten beziehungsweise ausgebildeten Einzelsegmenten 13a besteht, die in einer entsprechend angepaßten Nut 14 eines Nockens 12 aufgenommen sind. Die dämpfenden Einzelsegmente 13a und die ihnen zugeordneten Nuten 14 sind derart aufeinander abgestimmt, daß bei nicht beaufschlagter beziehungsweise federnd eingespannter Zwischenlage 13 die Zwischenlage 13 gegenüber dem Abstützbereich 12a der Druckplatte 3 in axialer Richtung übersteht, und zwar um einen Betrag in der Größenordnung von 0,4 bis 0,7 mm.

Die Blattfedern 4 sind zwischen dem Deckel 2 und der Druckplatte 3 derart verspannt eingebaut, daß sie die Druckplatte 3 axial in Richtung des Deckels 2 beaufschlagen, wobei die Vorspannung der Blattfedern 4 derart ausgelegt ist, daß auch bei ausgerückter Reibungskupplung 1 die dämpfende Zwischenlage 13 derart komprimiert bleibt, daß die Druckplatte 3 sich unmittelbar über den Abstützbereich 12a der Nocken 12 an der Tellerfeder 7 abstützt. Sollten im ausgerückten Zustand der Reibungskupplung 1 auf diese Schwingungen beziehungsweise Vibrationen, die zum Beispiel von der Brennkraftmaschine angeregt werden, übertragen werden, welche ausreichend hohe Kräfte bewirken, um die eine bestimmte Trägheitsmasse aufweisende Druckplatte 3 von der Tellerfeder 7 abzuheben, und somit ein axiales Schwingen der Druckplatte 3 zu erzeugen, so können diese Schwingungen durch die dämpfende Zwischenlage 13 zumindest im wesentlichen absorbiert werden, wodurch kein hartes Aufprallen der Druckplatte 3 auf die Tellerfeder 7 erfolgt.

Zur Festlegung in Umfangsrichtung der die dämpfende Zwischenlage 13 bildenden Einzelsegmente 13a besitzen diese an ihren Enden jeweils eine Verbreiterung 15, die in Umfangsrichtung über die Endbereiche der Nocken 12 hinausragen und somit die Teile 13 in Umfangsrichtung gegenüber den Nocken 12 sichern.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsvariante der Erfindung ist die die Schwingungen der Druckplatte 3 gegenüber der Tellerfeder 7 dämpfende Zwischenlage 113 durch einzelne Gummiblöcke 113a gebildet, welche im Querschnitt zylindrisch ausgebildet sind und in Ausnehmungen 114, die axial in die Nocken 12 der Druckplatte 3 eingebracht sind, aufgenommen sind. In einem Nocken 12 können mehrere, zum Beispiel drei in Umfangsrichtung der Druckplatte 3 beabstandete Gummiblöcke 113a eingebracht sein. Die Gummiblöcke 113a stehen im nicht komprimierten Zustand gegenüber einem Nocken 112 in axialer Richtung hervor, und zwar in Richtung der Tellerfeder 7. Die Wirkung der Gummiblöcke 113a ist ähnlich als die der in Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschriebenen dämpfenden Zwischenelemente 13a. Die Gummiblöcke 113a sind auf gleichem Durchmesser vorgesehen wie der Abstützbereich der Nocken 12 für die Tellerfeder 7.

Die dämpfenden Zwischenteile 13a und 113a können auch derart ausgestaltet werden, daß sie gegenüber den Nocken 12 axial hervorstehen und die volle Kraft der Tellerfeder 7 aufnehmen können, so daß kein metallischer Kontakt zwischen der Tellerfeder 7 und den Nocken 12 entstehen kann. Auch bei einer derartigen Ausführungsform können die Blattfedern 4 die Druckplatte 3 gegen die Tellerfeder 7 drücken.

Die Erfindung wurde in Zusammenhang mit sogenannten gedrückten Kupplungen, bei denen die Tellerfeder sich mit einem radial äußeren Bereich an einer Druckplatte abstützt, und mit einem radial weiter innen liegenden Bereich an einem Gehäuse schwenkbar aufgehängt ist, beschrieben. Die Erfindung kann jedoch in vorteilhafter Weise auch bei sogenannten gezogenen Kupplungen Anwendung finden, bei denen die Tellerfeder mit einem radial äußeren Bereich an einem Gehäuse verschwenkbar abgestützt ist und mit einem radial weiter innen liegenden Bereich die Druckplatte beaufschlagt.

#### Patentansprüche

1. Reibungskupplung insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Gehäuse, einer mit diesem drehfesten Druckplatte und einer am Gehäuse verschwenkbar, abgestützten und die Druckplatte beaufschlagenden Tellerfeder, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Tellerfeder und Druckplatte eine dämpfende, wie eine Kunststoffzwischenlage vorgesehen ist, auf der unmittelbar die Tellerfeder aufliegt.
2. Reibungskupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage, auch in ausgerücktem Zustand der Kupplung federnd eingespannt ist zwischen Tellerfeder und Druckplatte.
3. Reibungskupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte einen kreisringartigen Abstützbereich für die Tellerfeder aufweist und die Zwischenlage zumindest annähernd auf gleichem Durchmesser vorgesehen ist wie der Abstützdurchmesser der Tellerfeder an der Druckplatte.
4. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte einen kreisringartigen Abstützbereich für die Tellerfeder aufweist und die Zwischenlage auf einem kleineren Durchmesser vorgesehen ist als der Abstützdurchmesser der Tellerfeder an der Druckplatte.
5. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1

bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage aus einem elastomeren Material, wie Gummi, gebildet ist.

6. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage sich über den gesamten Umfang erstreckt.

7. Reibungskupplung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage durch einen kreisringförmigen Ring gebildet ist.

8. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage durch mehrere kreissegmentartig angeordnete beziehungsweise ausgebildete Kunststoffteile gebildet ist.

9. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage durch mehrere über den Umfang der Druckplatte verteilte Kunststoffteile gebildet ist, welche in Ausnehmungen der Druckplatte aufgenommen sind.

10. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zwischenlage bildenden Kunststoffteile über einen Formschluß mit der Druckplatte fest verbunden sind.

11. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zwischenlage bildenden Kunststoffteile über eine Klebeverbindung mit der Druckplatte verbunden sind.

12. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der die Druckplatte mit dem Gehäuse über blattfederartige Verbindungsglieder drehfest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfedern zwischen Gehäuse und Druckplatte derart vorgespannt montiert sind, daß auch bei ausgerückter Reibungskupplung die Zwischenlage zwischen der Druckplatte und der Tellerfeder federnd eingespannt ist.

13. Reibungskupplung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der blattfederartigen Verbindungsglieder derart ausgelegt ist, daß bei ausgerückter Reibungskupplung die Zwischenlage ausreichend komprimiert ist, daß zwischen der kreisringartigen Abstützung der Druckplatte und der Tellerfeder eine metallische Berührung bestehen bleibt.

14. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg, um den die Kunststoffzwischenlage zwischen Tellerfeder und Druckplatte komprimiert (elastisch verformt) werden kann, begrenzt ist.

15. Reibungskupplung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg, um den die Kunststoffzwischenlage komprimiert werden kann, zwischen 0,3 und 1,5 mm beträgt.

16. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte mehrere in Umfangsrichtung angeordnete Nocken aufweist zur Abstützung der Tellerfeder, wobei die Nocken in ihrem der Tellerfeder zugewandten Bereich Nuten aufweisen zur Aufnahme der kreissegmentartig angeordneten dämpfenden Teile, wobei diese dämpfende Teile an ihren Endbereichen eine Verdickung aufweisen, die in Umfangsrichtung über den Nocken hinausragt.

— Leerseite —

Fig.1

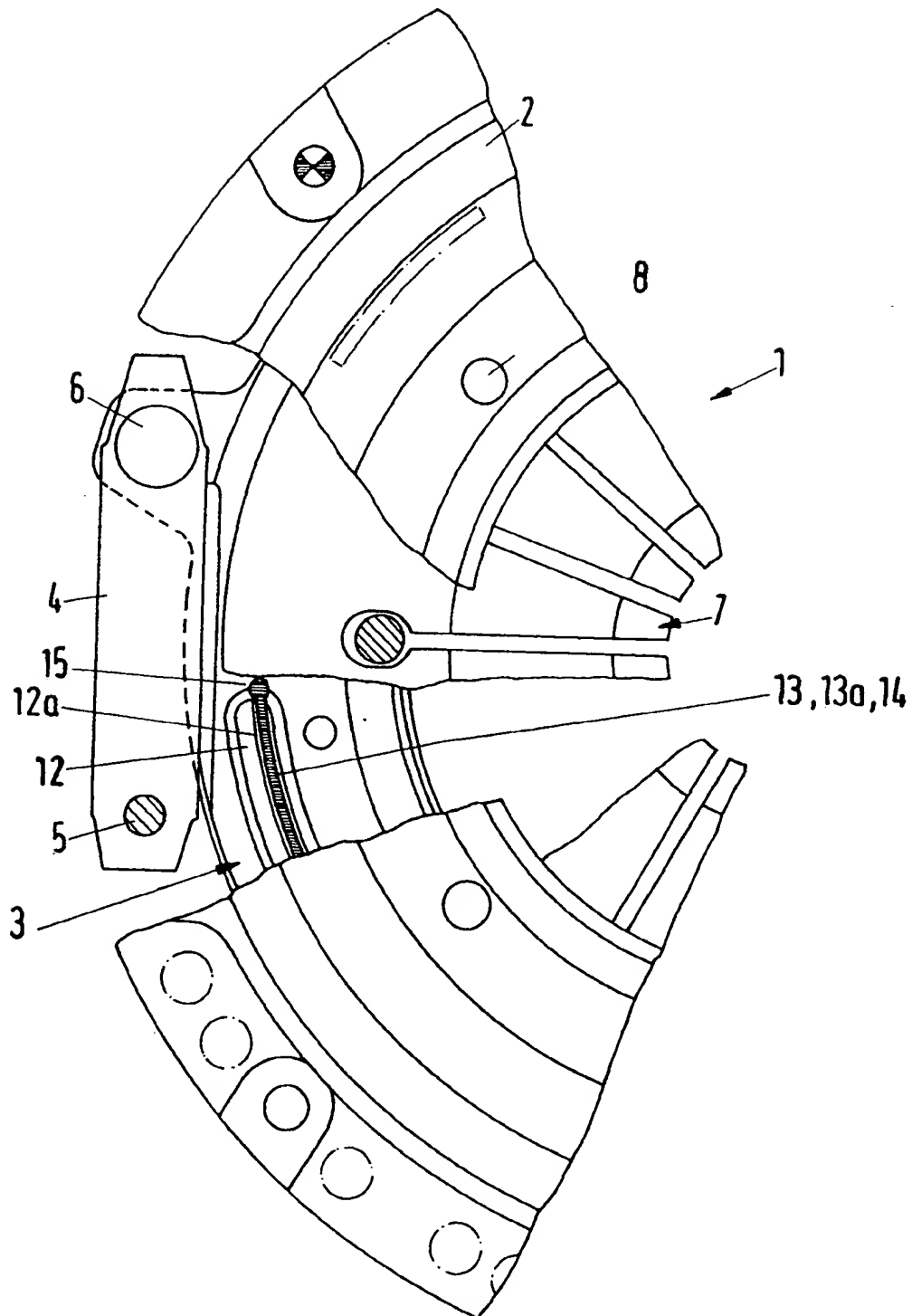


Fig.2

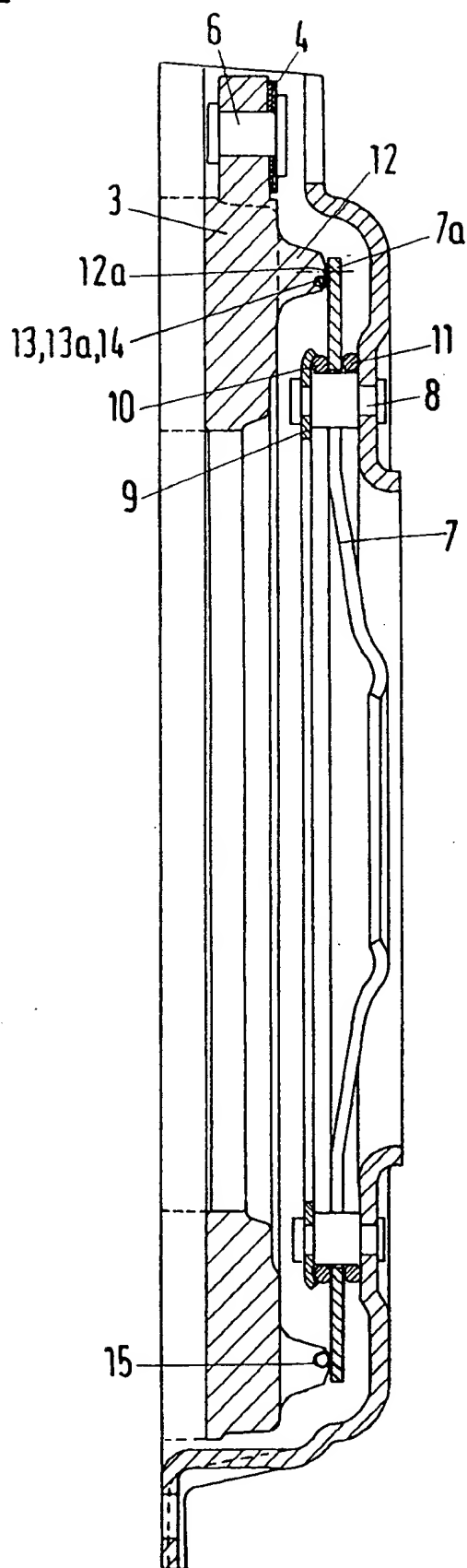


Fig.2a

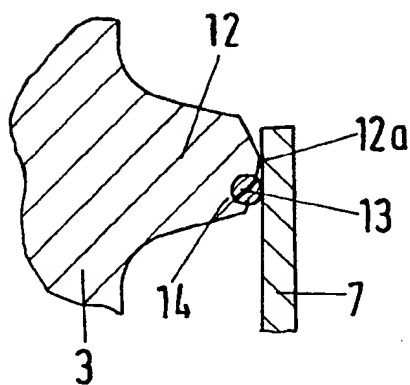




Fig.3

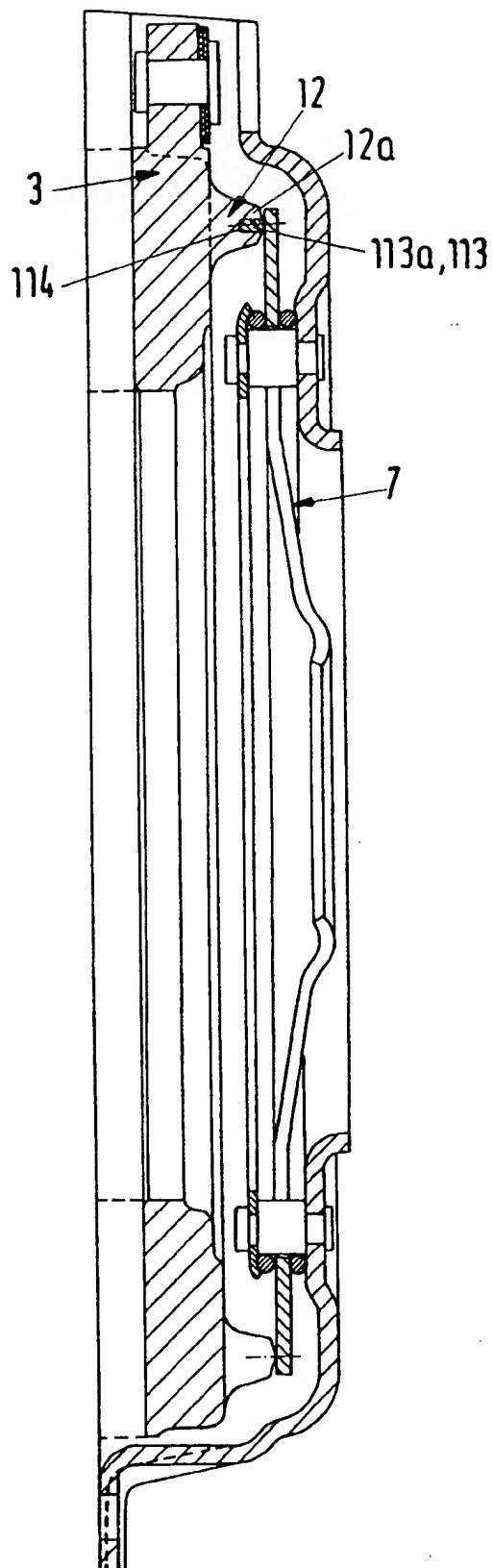


Fig.4

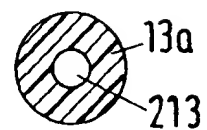


Fig.5

